

# รายงานวิจัย

เรื่อง

โครงการ “ การศึกษาวิธีเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายแบบ  
ประหยัดพลังงานสำหรับครัวเรือน”

GERMINATED BROWN RICE AND EASY COOKING METHOD  
FOR HOUSEHOLD CONSUMER WITH ENERGY SAVING  
Chiang Mai, Thailand.

โดย

นาง ศุภลักษณ์ เซ็นนันท์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## คำนำ

การศึกษาวิธีเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายแบบประหยัดพลังงานสำหรับครัวเรือนนี้ ไม่ได้มุ่งเน้นที่กลุ่มผู้บริโภคเชิงพาณิชย์ แต่มุ่งเน้นที่กลุ่มผู้บริโภคในระดับครัวเรือน เพื่อแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการเพาะและหุงข้าวกล้องงอกให้น้อยลง เปิดโอกาสให้ผู้ที่มีกำลังซื้อน้อยได้มีโอกาสบริโภคข้าวกล้องงอกอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถเพาะและหุงข้าวกล้องงอกได้ด้วยตนเอง สำหรับบริโภคในครัวเรือน ข้าวกล้องงอกที่หุงสุกมีรสชาติอร่อย นำรับประทาน เป็นการส่งเสริมการบริโภคข้าวกล้องงอกในวงกว้างมากขึ้น

ผู้วิจัยได้ถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการทบทวนองค์ความรู้ที่มีผู้อื่นทำไว้แล้วส่วนหนึ่ง ได้ศึกษาเพิ่มเติมและทดลองทำด้วยตนเองส่วนหนึ่ง การศึกษาวิธีการเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายสำหรับครัวเรือนได้นำผลงานวิจัยการค้นพบ “ ตารางเวลาเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่าย ” เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยเพาะและหุงข้าวกล้องงอกให้ง่ายขึ้นและประหยัดพลังงาน ผลงานวิจัยที่ค้นพบทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้นกระทั่งสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้นี้ต่อสาธารณชน คาดว่าผลงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านได้เป็นอย่างดีเพื่อนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันและ/หรือถ่ายทอดให้ผู้อื่น อันจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมสุขภาพต่อไป

---

ศุภลักษณ์ เชนันท์

ผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

## กิติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง“ การศึกษาวิธีเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายแบบประหยัดพลังงาน สำหรับครัวเรือน” นี้เป็น การศึกษาวิธีเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายแบบประหยัดพลังงาน สำหรับครัวเรือนและหุงตามวิธีที่ได้พัฒนาโดยใช้ทุนส่วนตัวของผู้วิจัย เพื่อเป็นการตอบแทน บุญคุณของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และคืนกำไรให้แก่สังคม และชุมชน

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้สนับสนุนให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ศุภลักษณ์ เซ็นนันท์  
ผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาวิธีเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายแบบประหยัดพลังงานสำหรับครัวเรือน ข้าวกล้องงอกที่หุงสุกมีรสชาติอร่อย นุ่ม นำรับประทาน โดยออกแบบการผสมพันธุ์ข้าวกล้องหอมมะลิขาว มะลิแดง และข้าวหอมนิล จำนวน 4 สูตร คือ สูตรที่ 1, 2, 3, 4 อัตราส่วน 1 ต่อ 1 ต่อ 1, 4 ต่อ 3 ต่อ 3, 5 ต่อ 3 ต่อ 2 และ 7 ต่อ 2 ต่อ 1 ตามลำดับ ใช้ตารางเวลาแช่และเพาะข้าวกล้องงอกอย่างง่ายสำหรับครัวเรือนเป็นเครื่องมือช่วยเพาะ เลือกเมล็ดข้าวที่มีคัพพะ(จมูกข้าว) ติดอยู่ เก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 ปี สีไม่เกิน 2 สัปดาห์ ทดลองใช้ถุงพลาสติกทนร้อนและหม้อหุงข้าวเป็นอุปกรณ์แช่ แช่ข้าวในน้ำธรรมดาและน้ำอุ่น บรรยากาศ ในร่มและผึ่งแดดแทนหลอดไฟฟ้าเพื่อประหยัดพลังงาน ดูการหักของเมล็ดข้าวจากระยะเวลาแช่ 5 – 8 ชั่วโมง ทดสอบกลิ่นโดยไม่เปลี่ยนน้ำและเปลี่ยนน้ำ 1 และ 2 ครั้ง บ่มเพาะโดยใช้และไม่ใช้ผ้าขาวบางจนครบ 24 ชั่วโมง ใช้อัตราส่วนของข้าวและน้ำที่หุงโดยปริมาณตามกำหนด ทำให้สุกโดยการหุงทดลองหุงโดยใช้อัตราส่วนของข้าวและน้ำเท่ากันใช้หม้อหุงข้าวที่มีขนาด 1 ลิตร และ 1.8 ลิตร เพื่อทดสอบดูการระเหยของน้ำและความนุ่มของเมล็ดข้าว ทดลองอัตราส่วนของข้าวและน้ำที่ใช้หุงโดยปริมาณ 1:1 , 1:1 1/3, และ 1:2 สังเกตดูสี กลิ่น รสชาติ และรสสัมผัส

ผลการทดลอง พบว่าแช่ข้าวในน้ำอุ่นและผึ่งแดดนาน 3 ชั่วโมง มีการงอกของคัพพะ(จมูกข้าวโต) 1 เท่าของก่อนแช่ แช่ในน้ำธรรมดาและในร่มของคัพพะ(จมูกข้าว)โต 1 เท่าที่ 5 ชั่วโมง แช่ในถุงพลาสติกและหม้อหุงข้าวอัตราการงอกของคัพพะ(จมูกข้าว)ไม่มีความแตกต่างกัน แช่นาน 5 ชั่วโมงไม่มีการหักของเมล็ดข้าว ส่วนแช่นาน 6 ,7, 8 ชั่วโมงมีการหักของเมล็ดข้าว ร้อยละ 10, 15, และ 20 ตามลำดับ การทดสอบกลิ่นพบว่าไม่เปลี่ยนน้ำทำให้ข้าวมีกลิ่นเหม็น เปลี่ยนน้ำ 1 ครั้ง ข้าวมีกลิ่นเล็กน้อย และเปลี่ยนน้ำ 2 ครั้งทำให้ข้าวมีกลิ่นหอม พบว่าใช้อัตราส่วนของข้าวต่อน้ำที่ใช้หุงที่เหมาะสมในการหุงเท่ากับ 1:1 1/3 ข้าวนุ่มพอดี ไม่แฉะเกินไป หม้อหุงข้าวขนาด 1.8 ลิตรมีการระเหยของน้ำมากกว่าข้าวแข็งกว่าและ 1 ลิตร การระเหยของน้ำมากกว่าข้าวนุ่มกว่า

สรุปและเสนอแนะ : หม้อสำหรับแช่ควรเลือกตามสะดวก ใช้ถุงพลาสติกเป็นอุปกรณ์แช่จะทำให้ง่าย ประหยัดเวลาในการล้าง และสามารถใช้เป็นอุปกรณ์บ่มเพาะด้วยถุงใบเดิมได้ด้วยโดยไม่ต้องใช้ผ้าขาวบาง เริ่มแช่โดยใช้น้ำร้อนและบ่มเพาะโดยผึ่งแดดงอกเร็วกว่าประหยัดพลังงานเพราะไม่ได้ส่องด้วยหลอดไฟฟ้า แช่และบ่มเพาะในน้ำธรรมดาและในร่มโดยไม่ผึ่งแดดงอกช้ากว่าแช่ในถุงพลาสติก หรือหม้อหุงข้าว ในบรรยากาศเหมือนกัน มีการงอกของคัพพะ(จมูกข้าว)เท่ากัน การหุงให้ได้รสชาติดี ข้าวที่หุงได้มีกลิ่นหอม เนื้อสัมผัสนุ่ม และเมล็ดข้าวสวย มีสีนำรับประทานนั้นขึ้นอยู่กับอัตราส่วนการผสมพันธุ์ข้าว ระยะเวลาแช่ และอัตราส่วนของข้าวและน้ำที่ใช้หุงและขนาดของหม้อหุงข้าว

## ABSTRACT

### GERMINATED BROWN RICE AND EASY COOKING METHOD FOR HOUSEHOLD CONSUMER WITH ENERGY SAVING

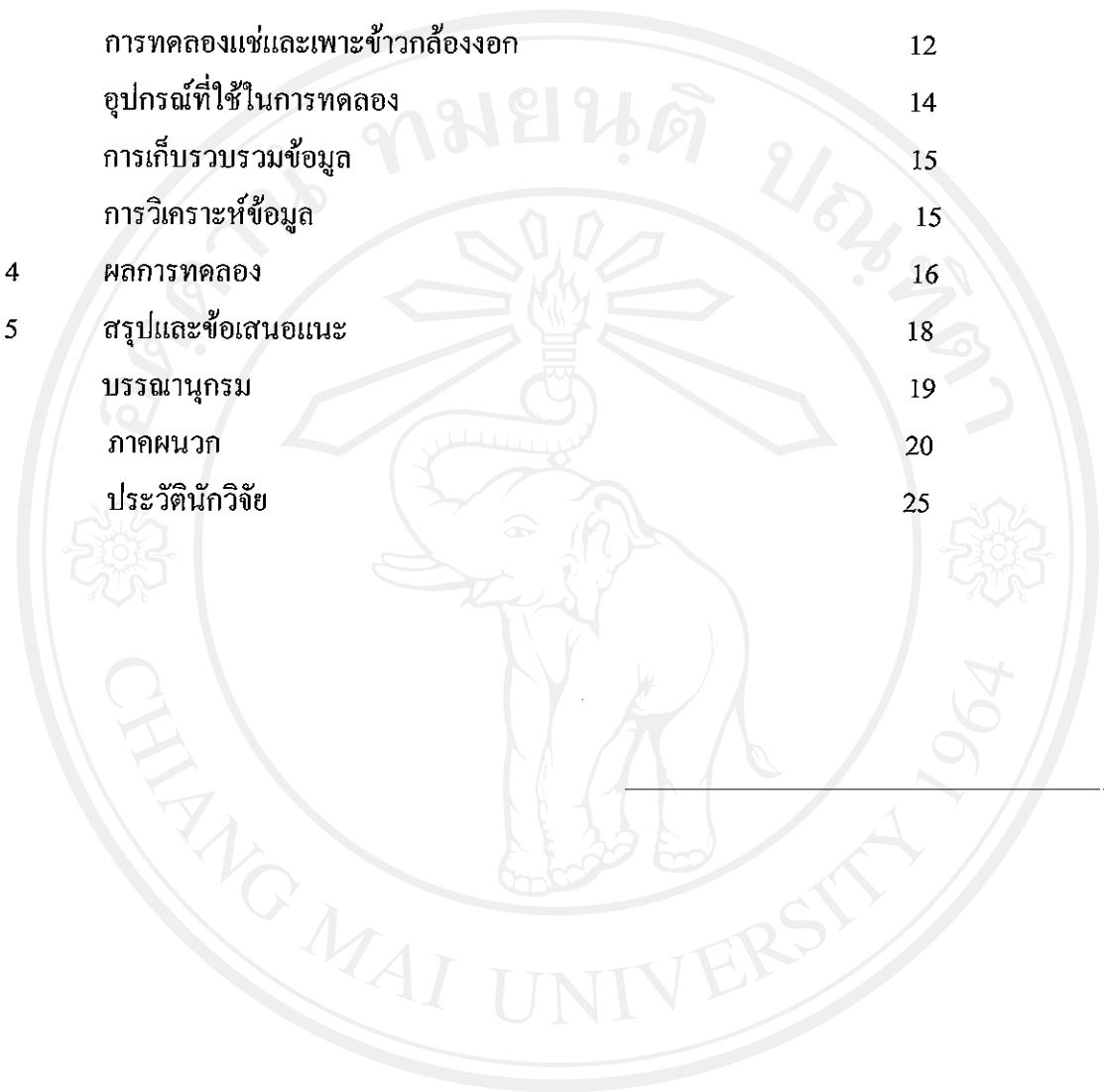
The objective of this experimental study have to find out easy method of germinated and easy cooking method of brown rice with energy saving for household. Outcome of cooked rice have good color, odor, taste and good texture .Mixed 3 kinds of rice have been designed into 4 formula of white : red : black Jasmine brown rice formula 1,2,3,4 of 1:1:1, 4:3:3, 5:3:2 and 7:2:1 ratio respectively. The experiment follow by the time table of easy method for soaking and germinating as a helping tool. Selected rice seeds with germs, harvest not more than a year and milled not more than 2 weeks. Trial by used plastic bag and rice cooker for soaking pot. Soaked rice in regular water and warm water, in house and expose to sunlight for replace electric bulk to energy saving and soaked rice in regular water without sunlight . Soaked time was 5-8 hours to observe crack of rice. Odor testing by not rinsed and rinsed with water for 1 and 2 times. Germinated within white-thin cloth-net and without until 24 hours. Used water and rice ratio as designed for cooking and method designed by using electric cooker. Used 1.0 liter and 1.8 liter cookers with same quantity of rice and water for evaporate checking by observed texture of cooked rice. Trial to determine optimal ratio of rice and water for cooking as 1:1,1:1 1/3, and 1:2 by quantity. Observed characters, color, odor, taste and texture of cooked rice between 4 formula.

**Result :** Found that soak rice with warm water and expose to sunlight for 3 hours growth of germ was 1 time from baseline, in regular water and in house environment from 5 hours. Soak in plastic bag or rice cooker have the same result. Soak for 5 hours no crack of rice. Soaked for 6 to 8 hours increased crack of rice respectively. Not rinsed with water made bad odor, rinsed with water 1 time decreased bad odor and rinsed with water for 2 times the rice had good smell. Optimal ratio of rice and water for cooking was 1:1 1/3. Cooking with 1.8 liter cookers with the same quantity of rice and water have more evaporated water than 1.0 liter observe by have hard and soft texture of rice respectively. **Conclusion :** Soaking pot should select as convenient. Soaked rice with plastic bag easier ,save time to rinse and also able to continue into germinated process without white thin cloth net. Started to soak rice in rather hot water then continue to germinated with sunlight save time and energy because didn't use electric bulk and more rapid growth than soaked rice in regular water and in house without sunlight. Soaking in plastic bag or rice cooker in the same environment made same growth of germ. For satisfaction of good taste, odor, texture and characters may depend on optimal ratio of mixed kinds of rice by quantity and ratio of rice and water quantity when cooking. Added water as self favor is available for softer rice or very soft.

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฅ
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1	
บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2	
แนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
นิยามศัพท์	8
ความหมายของข้าว	8
ความหมายของข้าวกล้อง	8
ชนิดของข้าวกล้องงอก	8
ความหมายของข้าวกล้องงอก	8
ความหมายของการเพาะไห้งอก	8
ความหมายของการแช่ข้าว	8
บทที่ 3	
การดำเนินการวิจัย	10
การคัดเลือกตัวอย่าง	10
การคัดเลือกพันธุ์ข้าว,เมล็ดข้าว	10

	การกำหนดสัดส่วนในการผสมพันธุ์ข้าว	10
	การทดลองแช่และเพาะข้าวกล้องงอก	12
	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	14
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	15
	การวิเคราะห์ข้อมูล	15
บทที่ 4	ผลการทดลอง	16
บทที่ 5	สรุปและข้อเสนอแนะ	18
	บรรณานุกรม	19
	ภาคผนวก	20
	ประวัตินักวิจัย	25



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## สารบัญรูป

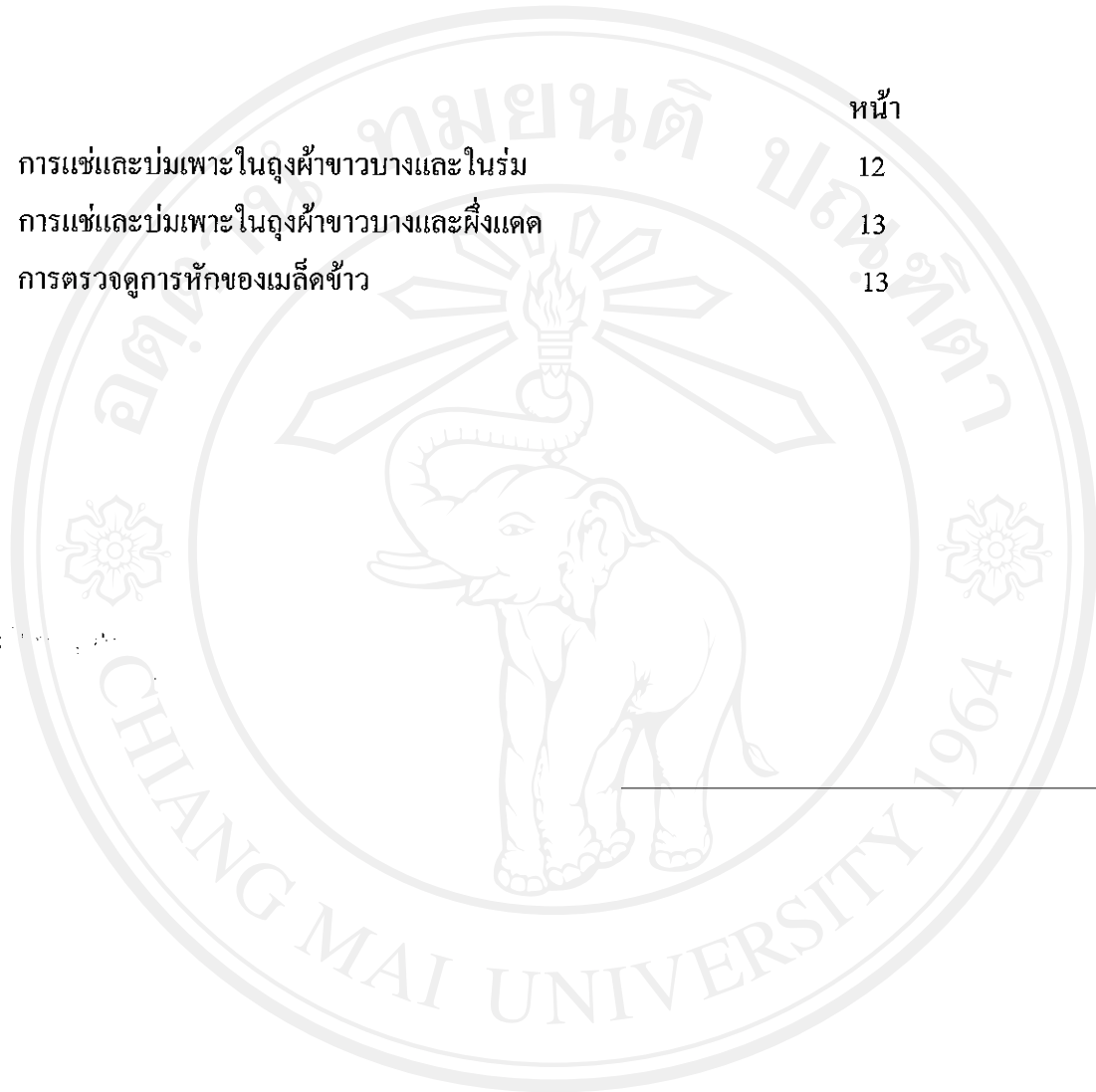
	หน้า
รูปที่ 1 : การคัดลอกเมล็ดพันธุ์	2
รูปที่ 2 : การตัดเมล็ดข้าว	11
รูปที่ 3 : รูปข้าวที่หุงสุก แชนาน 5 ชั่วโมง	16
รูปที่ 4 : รูปข้าวที่หุงสุก แชนาน 7 ชั่วโมง	17
รูปที่ 5 : รูปข้าวที่หุงสุก แชนาน 8 ชั่วโมง	17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	การแช่และบ่มเพาะในถุงผ้าขาวบางและในร่ม	12
ตารางที่ 2	การแช่และบ่มเพาะในถุงผ้าขาวบางและฝิ่งแดด	13
ตารางที่ 3	การตรวจดูการหักของเมล็ดข้าว	13



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวคิดเกี่ยวกับอาหารคือยานั้นมีมาตั้งแต่โบราณ ดังนั้นจึงไม่ใช่แนวคิดใหม่ที่ว่าอาหารมีประโยชน์ในการรักษาโรค เพราะ ฮิปโปเครติส บิดาแห่งวงการแพทย์ ได้กล่าวไว้ เมื่อ 2500 ปี ก่อนว่า “อาหารคือยา ยาคืออาหาร” ปัจจุบันอาหารได้กลับมามีบทบาทสำคัญอีกครั้งในการป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพ นอกจากอาหารอื่นๆแล้วโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลัก ได้มีส่วนสำคัญในการเป็นยารักษาโรค ป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพ

“ข้าว” มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์โดยเฉพาะคนไทยที่บริโภคข้าวเป็นอาหารหลักเกือบทุกมื้อ ข้าวมีส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย มีวิตามิน แร่ธาตุและสารต้านอนุมูลอิสระที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง มีกรดไขมันจำเป็นและสารจำเป็นต่างๆแก่ร่างกาย ช่วยป้องกันโรคเรื้อรังได้หลายชนิด ทำให้ร่างกายแข็งแรงและบำรุงสุขภาพ เนื่องจากการบริโภคข้าวขาวนั้นได้ประโยชน์น้อยกว่า ต่อมาจึงได้มีการบริโภคข้าวกล้องกันมากขึ้นแต่ข้าวกล้องมีข้อด้อยคือมีเนื้อแข็ง วิธีหุงข้าวกล้องยุ่งยากกว่าการหุงข้าวขาว ( หุงไม่เป็น ) ทำให้รู้สึกลำบากใจที่จะเพาะและหุงไว้รับประทาน และไม่ทราบสัดส่วนของข้าวและน้ำที่แน่นอนในการหุงข้าวกล้องเพื่อให้ได้รสชาติอร่อย จึงทำให้ไม่นิยมรับประทานเท่าที่ควร และหาซื้อยากการจะทำให้มีผู้คนหันมานิยมบริโภคข้าวกล้องกันมากขึ้น ก็ต้องอาศัยวิธีการหุงข้าวกล้องให้อร่อยนำรับประทาน โดยต้องนำข้าวกล้องมาเพาะในถังออกเสียก่อนซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ

นักวิจัยไทยและต่างประเทศหลายท่านได้ค้นพบนวัตกรรมใหม่ เกี่ยวกับข้าวกล้องงอก ซึ่งพัฒนาจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน โดยได้นำข้าวกล้องมาแช่น้ำสะอาดและเพาะบ่มจนมีตุ่มเล็กๆงอกออกมาบริเวณจมูกข้าว ทำให้สารอาหารที่มีอยู่ในข้าวกล้องเพิ่มมากขึ้นหลายเท่า ต่อมาได้มีการประชาสัมพันธ์ด้วยสื่อต่างๆให้ผู้บริโภคทราบถึงคุณประโยชน์ของข้าวกล้องงอกต่อสุขภาพ และได้ทำการเผยแพร่วิธีการเพาะและหุงข้าวกล้องงอก แต่ปัญหาที่พบก็คือมีผู้นิยมบริโภคน้อยและไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่นราคาแพงเกินกำลังซื้อ ไม่ทราบวิธีเพาะและหุงที่ง่ายและสะดวก กลิ่นเหม็น เนื้อสัมผัสไม่นุ่มพอ สีไม่สวย โดยเฉพาะอาจมีรสชาติที่ไม่อร่อยเมื่อเทียบกับข้าวขาว แท้จริงแล้วต้องเพาะและหุงไว้บริโภคในครัวเรือนและรับประทานแบบอุ่นๆร้อนๆจึงจะได้รสชาติที่อร่อยนำรับประทาน หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญในการเพาะข้าวกล้องงอกคือไม่สะดวกในเรื่องของเวลา ฆ่าเวลาล้างเพื่อป้องกันกลิ่นซึ่งต้องล้างแบบหมุนอมเพื่อไม่ให้เมล็ดข้าว

หักมาก และเวลาบ่มเพาะ ทำให้รบกวนเวลาหลับ และเวลาทำงานนอกบ้าน หากออกไปทำงานนอกบ้านจะมีอุปสรรคในเรื่องของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะเคยมีผู้ลองผิดลองถูกมาบ้างแล้ว แต่เกิดความท้อถอยในกรรมวิธีการเพาะและการหุงที่ยุ่งยาก จนกระทั่งทำให้ล้มเลิกความตั้งใจไปในที่สุด ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการบริโภคข้าวกล้องงอกได้อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ได้สังเกตเห็นคุณค่าของข้าวกล้องงอกต่อการป้องกันโรค และการส่งเสริมสุขภาพ จึงได้ดำเนิน โครงการ“ การศึกษาวิธีเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายแบบประหยัดพลังงานสำหรับครัวเรือน” เพื่อศึกษาค้นคว้าวิธีการเพาะข้าวกล้องงอกและการหุงให้ง่ายและสะดวกสำหรับครัวเรือนที่ประหยัดพลังงาน โดยได้นำสูตรอัตราส่วนการผสมพันธุ์ข้าว และ“ ตารางเวลาการแช่และเพาะข้าวกล้องงอกอย่างง่ายสำหรับครัวเรือน” จากผลการดำเนิน โครงการ “ การศึกษาเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดข้าวกล้อง 3 สายพันธุ์ ” ที่ผู้วิจัยได้ค้นพบ มาใช้ในการดำเนิน โครงการนี้ ทำให้ขั้นตอนการเพาะและหุงข้าวกล้องงอกง่ายขึ้น ไม่รบกวนเวลาหลับหรือเวลาทำงานนอกบ้าน ทั้งยังช่วยอำนวยความสะดวกโดยไม่ต้องลองผิดลองถูกอีกต่อไป นอกจากนี้ค้นพบสูตรการผสมพันธุ์ข้าว ยังได้ค้นพบเคล็ดลับในการเพาะและหุงข้าวกล้องงอกให้ง่ายและสะดวกสำหรับครัวเรือน ข้าวที่หุงได้มีรสชาติดี ข้าวมีกลิ่นหอม ไม่เหม็น สีน้ำตาลสวยงาม ได้เมล็ดข้าวสวย รสสัมผัสนุ่ม อร่อย น่ารับประทาน โดยเริ่มตั้งแต่ กระบวนการเพาะ จนถึงวิธีการหุงให้ได้คุณภาพจนเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน ได้แก่การเลือกเมล็ดข้าว การเลือกเมล็ดพันธุ์ อัตราส่วนการผสมเมล็ดพันธุ์ ระยะเวลาการสีถึงการเริ่มเพาะ ระยะเวลาในการเพาะ การทำความสะอาดไม่ให้มีกลิ่นเหม็นและการทำให้ อัตราส่วนของปริมาณน้ำและข้าวที่ใช้หุง ระยะเวลาหุง ในการค้นพบวิธีการเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายนี้ จะทำให้สมาชิกในครัวเรือนสามารถเพาะและหุงเองได้เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน เป็นที่พึงพอใจและเกิดความนิยมบริโภคข้าวกล้องงอกกันมากขึ้น ช่วยแก้ปัญหาในการเพาะข้าวกล้องงอกและเพื่อส่งเสริมการบริโภคข้าวกล้องงอกอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรคและเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์สูงสุดต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อทดลองหาวิธีการเพาะข้าวกล้องงอกอย่างง่ายและประหยัดพลังงาน
2. เพื่อทดลองหาวิธีการหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่าย ข้าวที่หุงได้มีรสชาติอร่อยน่ารับประทาน มีกลิ่นหอม สีน้ำตาลสวยงาม ได้เมล็ดข้าวสวย รสสัมผัสนุ่ม

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการเพาะข้าวกล้องงอกและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายและประหยัดพลังงานไว้บริโภคในครัวเรือนต่อไป

## ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีขอบเขตในเรื่องต่างๆดังนี้

1. การเลือกพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง
2. เลือกเมล็ดข้าวที่มีงอกข้าวติดอยู่
3. สูตรอัตราส่วนการผสมพันธุ์ข้าวโดยปริมาณที่ใช้ในการทดลอง
4. การใช้ถุงผ้าขาวบางและการใช้ถุงพลาสติก และหม้อหุงข้าวในการเพาะให้งอก
5. อัตราส่วนของน้ำและข้าวโดยปริมาณที่ใช้หุง
6. ระยะเวลาแช่และบ่มเพาะให้งอก
7. ระยะเวลาแช่ข้าวกับการหักของเมล็ดข้าว
8. ปัจจัยด้านคุณภาพและคุณลักษณะที่น่ารับประทาน กลิ่น สี รสชาติ ความนุ่มของเมล็ดข้าว การมองลักษณะเมล็ดข้าวด้วยสายตา และเนื้อสัมผัสด้วยลิ้น
9. การใช้เครื่องมือ “ ตารางเวลาแช่และเพาะข้าวกลี้งอกอย่างง่าย แบบประหยัดพลังงาน สำหรับครัวเรือนช่วยเพาะให้งอกขึ้น
10. การเปรียบเทียบการแช่และเพาะใน 2 บรรยากาศ ผึ่งแดดและไม่ผึ่งแดด
11. การทดสอบกลิ่นกับการแช่โดยไม่เปลี่ยนน้ำและเปลี่ยนน้ำ
12. ขนาดของหม้อหุงข้าว กับความแข็งและนุ่มของข้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

## บทที่ 2

### แนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อทดลองหาวิธีการเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่าย เพื่อให้ได้รสชาติ อร่อย หอม นุ่ม เมล็ดข้าวสวย นำรับประทาน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง

แนวคิดเกี่ยวกับ “อาหารคือยา” นั้นมีมาตั้งแต่โบราณ คงนั้นจึงไม่ใช่แนวคิดใหม่ที่ว่าอาหารมีประโยชน์ในการรักษาโรค เพราะ ฮิปโปเครติส บิดาแห่งวงการแพทย์ ได้กล่าวไว้ เมื่อ 2500 ปี ก่อนว่า “อาหารคือยา ยาคืออาหาร” และตั้งแต่ปี 1900 อาหารได้กลับมามีบทบาทสำคัญอีกครั้งในการป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพ โดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลัก ได้มีส่วนสำคัญในการเป็นยารักษาโรค ป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพ (11)

“ข้าว” มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ โดยเฉพาะสำหรับคนเอเชียรวมทั้งคนไทยที่บริโภคข้าวเป็นอาหารหลักเกือบทุกมื้อ ข้าวให้พลังงานแก่ร่างกายและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีส่วนประกอบที่เป็นคาร์โบไฮเดรต วิตามินและแร่ธาตุ มีกรดไขมันจำเป็นและสารจำเป็นต่างๆแก่ร่างกายมากมาย นอกจากนี้ยังช่วยให้ร่างกายแข็งแรง และบำรุงสุขภาพอีกด้วย

จากการศึกษาทางกายภาพพบว่า “เมล็ดข้าว” ประกอบด้วย เปลือกหุ้มเมล็ด หรือเกล็ด (Hull หรือ Husk) ซึ่งจะหุ้มข้าวกล้องไว้ ในเมล็ดข้าวกล้องประกอบด้วย จมูกข้าว หรือ คัพภะ (Germ หรือ Embryo) รำข้าว (เยื่อหุ้มเมล็ด) และ เมล็ดข้าวขาวหรือเมล็ดข้าวสาร (Endo- sperm) (4) จากการศึกษาทางชีวเคมีพบว่า สารอาหารในเมล็ดข้าวประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบหลัก โดยมี โปรตีน วิตามินบี วิตามินอี และแร่ธาตุที่แยกไปอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของเมล็ดข้าว นอกจากนี้ ยังพบสารอาหารประเภท ไขมัน ที่พบได้ในรำข้าวเป็นส่วนใหญ่ ในอดีตขณะที่ยังไม่มีโรงสีข้าวได้มีการบริโภคข้าวซ้อมมือที่ตำจากครกกระเดื่อง ต่อมาได้พัฒนาเทคโนโลยีการสีข้าวด้วยโรงสี ทำให้ข้าวที่ได้ถูกขัดเอาเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวและปลายข้าวออกไป จึงทำให้คนไทยโดยมากนิยมบริโภค “ข้าวขัดขาว” เพราะมีสีขาวสะอาดตา ข้าวที่หุงสุกอร่อย หอม นุ่ม นำบริโภคกว่าข้าวซ้อมมือ แต่ปัจจุบันกลับค้นพบว่าคุณค่าของข้าวไม่ขัดขาวคือข้าวกล้องนั้นมีมากกว่า เนื่องจากข้าวกล้องได้ผ่านกรรมวิธีการสีเพียง

ครั้งเดียว เพื่อเอาเปลือกหรือแกลบออกไป ทำให้ข้าวที่เหลือยังคงมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวอยู่ครบถ้วนซึ่งอุดมไปด้วยสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายจำนวนมาก คนไทยจำนวนหนึ่งที่ไม่ใส่ใจต่อสุขภาพทราบดีถึงคุณค่าของสารอาหารที่มีอยู่ในข้าวที่ไม่ขัดขาวกลับมาบริโภคข้าวกล้องหรือผลิตภัณฑ์จากข้าวกล้องแทนข้าวขาวกันอีกครั้ง (4, 5, 6, 7)

อย่างไรก็ตามแม้ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะทราบว่าข้าวกล้องนั้นมีประโยชน์มากมาย แต่ปัญหาคือไม่ได้รับความนิยมนบริโภคเท่าที่ควร เพราะข้าวกล้องมีเนื้อแข็ง มีวิธีหุงที่ยุ่งยากกว่าการหุงข้าวขาว ทำให้รู้สึกลำบากใจที่จะเพาะและหุงไว้รับประทานเอง และไม่ทราบสัดส่วนของข้าวและน้ำที่แน่นอนในการหุงข้าวกล้อง ประกอบกับรสชาติไม่อร่อย สีสันทึบไม่สวย จึงทำให้ไม่ได้รับความนิยมนเท่าที่ควร หากจะทำให้มีผู้คนหันมานิยมบริโภคข้าวกล้องกันมากขึ้นและได้ประโยชน์สูงสุดนั้นต้องอาศัยวิธีการหุงข้าวกล้องให้อร่อยน่ารับประทาน โดยการนำข้าวกล้องมาเพาะในหิ้งอกเสียก่อน และหุงรับประทานร้อนๆ ในครกเร็วร้อน จึงจะอร่อยได้รสชาติ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเริ่มตั้งแต่การเลือกเมล็ดข้าวและพันธุ์ข้าว สัดส่วนการผสมเมล็ดพันธุ์ที่พอเหมาะ กระบวนการแช่และเพาะในหิ้งอก ระยะเวลาการสีถึงการเริ่มเพาะในหิ้งอก ระยะเวลาในการแช่และเพาะ การทำความสะอาดไม่ให้มีกลิ่นเหม็นและการทำให้ข้าวมีกลิ่นหอม อัตราส่วนของปริมาณน้ำและข้าวที่ใช้หุง ระยะเวลาที่หุงจนถึงวิธีการหุงให้ได้คุณภาพจนเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค เพื่อให้ได้รสชาติที่อร่อย หอม นุ่ม น่ารับประทาน แต่ถ้าหากปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น ก็จะมีผู้หันมานิยมบริโภคมากขึ้น ทั้งนี้ ข้าวกล้องที่ไม่ได้ผ่านการถนอมคุณค่าอย่างถูกหลักวิชาการ หลังจากกะเทาะเปลือกแล้ว จะเสื่อมสภาพลงทุกๆ วินาทีไม่ว่าจะบรรจุในภาชนะพิเศษ สูญญากาศหรือไม่ก็ตาม สาเหตุจาก เอนไซม์ไลเปส (lipase) ในข้าวกล้องจะไปย่อยกรดไขมัน มีผลให้กรดไขมันที่ดีในข้าวกล้อง เสื่อมสภาพลง (oxidization) จนมีกลิ่นเหม็นหืนในที่สุด นอกจากนี้ปฏิกิริยา oxidization ยังก่อให้เกิดปัญหาอนุมูลอิสระ (free radicals) ซึ่งอาจกลับเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายเสียมากกว่า (6,4) แต่การที่จะบริโภคข้าวกล้องให้ได้ประโยชน์สูงสุดนั้นจะต้องบริโภคในรูปแบบของข้าวกล้องงอกโดยนำข้าวกล้องมาแช่น้ำในหิ้งอกเสียก่อน สารอาหารจึงจะปรากฏ โดยเฉพาะ GABA ที่เพิ่มขึ้นข้าวกล้องที่จะทำให้เกิดการงอกได้จะต้องเป็นข้าวกล้องที่กะเทาะเปลือกได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์แล้วนำไปแช่น้ำในภาชนะที่เหมาะสม และควบคุมอุณหภูมิที่ได้มาตรฐาน ซึ่งนำมาหุงรับประทานได้ทันที อีกทั้งยังสามารถนำมาพัฒนาเป็นแป้งข้าวกล้องงอก และผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพได้ หลายชนิด เช่น อาหารว่าง ขนมขบเคี้ยว ชูชิ เครื่องดื่ม ฯลฯ (6)

ข้าวกล้องงอกถือเป็นนวัตกรรมใหม่ที่พัฒนาจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน วิธีเพาะมี 2 วิธี คือ แช่ทั้งเปลือก(ข้าวฮาง) หรือแช่ข้าวสารกล้อง โดยการนำข้าวกล้องไปแช่ในน้ำสะอาดจนมีตุ่มเล็กๆงอกออกมาบริเวณจมูกข้าว ข้าวเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีการเจริญเติบโตจะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี การเปลี่ยนแปลงจะเริ่มขึ้น เมื่อน้ำได้แทรกเข้าไปในเมล็ดข้าว โดยจะกระตุ้นให้เอนไซม์ภายในเมล็ดข้าวเกิดการ ทำงาน เมื่อเมล็ดข้าวเริ่มงอก (malting) สารอาหารที่ถูกเก็บไว้ในเมล็ดข้าวก็จะถูกย่อยสลายไปตาม

กระบวนการทางชีวเคมีจนเกิดเป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็ก (oligosaccharide) และ น้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) นอกจากนี้ โปรตีนภายในเมล็ดข้าวก็จะถูกย่อยให้เป็นกรด อะมิโน และเปปไทด์ โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นจมูกข้าวหรือที่เรียกว่าคัพพะข้าวกล้อง พบการสะสมสารเคมี สำคัญต่าง ๆ อาทิ วิตามิน บีและอีแร่ธาตุ และ โยอาหาร กรดไฟติก (Phytic acid) กรดเฟรูลิก (Ferulic acid) ไลซีน และไนอะซินเพิ่มขึ้นเกือบ 4 เท่า อีกทั้งวิตามินบี 1 และแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่า (Kayahara and Tsukahara, 2000) แกมมาออริซานอล (gamma-oryzanol) โทโคฟีรอล (tocopherol) โทโคไตรอีนอล (tocotrienol) และโดยเฉพาะกรดแกมมาอะมิโนบิวทีริก (Gamma Aminobutyric Acid) หรือที่รู้จักกันว่า "สารกาบา"(GABA) ที่เพิ่มขึ้นมากกว่าข้าวกล้องปกติ เกือบ 10 ถึง 15 เท่า กรดนี้มีความสำคัญในการทำน้ำที่เป็นสารสื่อประสาท (neurotransmitter) ในระบบประสาทส่วนกลางและเป็นสารสื่อประสาทประเภท ยับยั้ง (inhibitor) โดยจะทำหน้าที่รักษาสมดุลในสมองที่ได้รับการกระตุ้น ช่วยทำให้สมองผ่อนคลายและนอนหลับสบาย ( สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหาร และกลุ่มธุรกิจข้าวส่งออก( 6, 8, 9, 10)

จากการศึกษาในหนูพบว่าการบริโภคข้าวกล้องงอกที่มีสาร GABA มากกว่าข้าวกล้องปกติ 15 เท่า จะสามารถป้องกันการทำลายสมองเนื่องจากสารเบต้าอไมลอยด์เปปไทด์ (Beta-amyloid peptide) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคสมองเสื่อมความทรงจำ (อัลไซเมอร์) ปัจจุบันจึงได้มีการนำสาร GABA มาใช้ในวงการแพทย์เพื่อการรักษาโรคเกี่ยวกับระบบประสาทต่างๆ เช่น โรควิตกกังวล นอนไม่หลับ โรคซึมเศร้า เป็นต้น ทำให้นอนหลับสบายดีขึ้น ช่วยให้ร่างกายทำงานเป็นปกติ นอกจากนี้ ยังมีผลการวิจัยด้านสุขภาพกล่าวว่า เมื่อได้รับ ข้าวกล้องงอกที่ประกอบด้วย GABA ติดต่อกันนาน 8 สัปดาห์ มีผลช่วยลดความดันโลหิต ลด LDL (Low density lipoprotein) ลดอาการอัลไซเมอร์ ช่วยป้องกันโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคมะเร็ง เบาหวาน และช่วยในการควบคุมน้ำหนักตัว ทำให้ผิวพรรณดี ตลอดจนใช้บำบัดโรคเกี่ยวกับระบบประสาทส่วนกลางได้ ดี เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ อีกทั้งยังทำหน้าที่ช่วย กระตุ้นต่อมไร้ท่อ (anterior pituitary) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนที่ช่วยในการเจริญเติบโต (HGH) ทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อช่วยให้กล้ามเนื้อกระชับ และเกิดสาร lipotropic ป้องกันการสะสมไขมัน(2, 11, 12) นอกจากนี้ ข้าวกล้องงอกยังประกอบไปด้วยสารอาหารที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือ สารแกมมาโอไรซานอล (Gamma - Oryzanol) ซึ่งมีประโยชน์ ในการกระตุ้นต่อมไร้ท่อให้ขับฮอร์โมนอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะฮอร์โมน เทสโทสเตอโรน(Testosterone)ในเพศชายให้อยู่ในระดับคงที่ ให้สัมพันธ์กับฮอร์โมนในการเจริญเติบโต(Growth Hormone) ลดอาการผิดปกติในวัยใกล้หมดประจำเดือน (Menopause) ส่งเสริมการดูดซึมแคลเซียม มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ชะลอการเสื่อมสภาพของเซลล์ ลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด กระตุ้นให้ตับสร้างสารอินซูลิน (Insulin) จึงนับได้ว่าข้าวกล้องงอกเป็นประโยชน์ต่อร่างกายมากกว่าข้าวประเภทอื่น(4,5) อย่างไรก็ตามก่อนหน้านี้

“ ข้าวกล้องงอก” เคยเป็นผลงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่านทั้งของไทยและต่างประเทศ ซึ่งมีวิธีการแช่ และเพาะที่แตกต่างกันออกไป และพบสารกาบาที่ได้แตกต่างกัน จากผลงานวิจัยพบว่า การแช่ข้าวที่ กระเพาะเปลือกแล้วนั้น สภาพที่ทำให้ข้าวกล้องงอกได้ดีที่สุดคือ ต้องนำข้าวกล้องไปแช่น้ำราว 48-72 ชั่วโมง ในหม้อแช่ โดยมีการควบคุมอุณหภูมิ การไหลเวียนน้ำ ความดัน และความเป็นกรดต่างของน้ำ เพื่อให้ความชื้นจากน้ำไปกระตุ้นให้เมล็ดข้าวงอก และเปลี่ยนกรดกลูตามิกไปเป็นสารกาบา อันเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ต่อมา เมื่อได้ข้าวกล้องงอกในขั้นตอนนี้แล้ว ก็ต้องทำให้ข้าวกล้องงอกหยุดการงอก ต่อไป โดยอบแห้งให้มีความชื้นต่ำกว่า 14% ใน หม้ออบแห้ง จากนั้นจึงบรรจุลงในถุงสุญญากาศ ทั้งนี้ ข้าวกล้องที่สามารถนำมาแช่น้ำให้เกิดการงอกได้ดีนั้น จะต้องเป็นข้าวกล้องที่ผ่านการเพาะเปลือกมา ไม่เกิน 2 สัปดาห์เมื่อได้ข้าวกล้องงอกเรียบร้อยแล้ว ซึ่งวิธีนี้ไม่เหมาะสำหรับทำบริโภคในครัวเรือน เพาะยุ่งยากเกินไป (4,5,6)

ผลงานของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับประเทศญี่ปุ่น พบว่า ข้าวกล้องงอกมีสาร กาบา มากกว่าข้าวกล้องปกติถึง 15 เท่า และพบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อนำมาเพาะเป็นข้าวกล้อง งอกจะมี สารกาบา มากที่สุด (15.2-19.5 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) และจากการศึกษาวิจัยเบื้องต้นของ อาจารย์พัชรี ตั้งตระกูล จากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ได้ ทำการศึกษาหาพันธุ์ข้าวที่เหมาะสม และสภาพการผลิตข้าวกล้องงอกที่มีประสิทธิภาพ สูงกว่าข้าว กล้องชนิดอื่น ๆ จากผลการวิจัย พบว่าคัพพะข้าวเจ้า มี GABA สูงสุดใน ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (37.2 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) ส่วน ข้าวเหนียว พบ GABA สูงสุดในพันธุ์ R 258 (72.8 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) จมูก ข้าวกล้องงอก จาก พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มี GABA สูงกว่าข้าวพันธุ์อื่น พบมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายจำนวนมาก อาทิ ไยอาหาร กรดไฟติก (Phytic acid) กรดเฟรูลิก (Ferulic acid) วิตามินบี อี และ GABA (กรดแกมมา แอมิโนบิวทิริก) ช่วยป้องกันโรคต่างๆได้ เช่น โรคมะเร็ง เบาหวาน และช่วยในการควบคุมน้ำหนักตัว (6)

จากการวิจัยของ อาจารย์วีระชัย อุ่นสากุล วิทยาลัยเทคนิคสกลนครได้มีแนวคิดใน การเพิ่มกรด Gamma Aminobutyric Acid (GABA) ในข้าวหอมมะลิ 105 ข้าวหอมมะลิแดง และข้าวหอมนิล โดยได้คิดค้นผลิตข้าวกล้องงอกด้วยวิธีธรรมชาติโดยเพาะข้าวเปลือก(แช่และเพาะทั้งเปลือก) และได้ ส่งข้าวกล้องงอกที่ผลิตได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณสารกาบา (GABA) ที่สำนักพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นและส่งตรวจสอบจากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหาร เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2551 จากการส่งวิเคราะห์ได้ผลการวิเคราะห์สาร GABA พบว่า การทำ ข้าวกล้องงอกด้วยวิธีธรรมชาติสามารถเพิ่มสาร GABA ในข้าวทั้ง 3 พันธุ์ ได้ดังนี้ พบว่าข้าวหอมมะลิ 105 สามารถเพิ่มปริมาณสาร GABA ได้สูงสุด คือ 95.60 mg / 100g คิดเป็นร้อยละ 111.50 , ข้าวหอม มะลิแดง เพิ่ม ปริมาณสาร GABA ต่ำสุด คือ 82.13 mg / 100g คิดเป็นร้อยละ 38.56, ส่วนข้าวหอม นิลมีปริมาณสาร GABA สูงสุด คือ 116.00 mg/ 100 g แต่เพิ่มปริมาณสาร GABA ได้ปานกลาง คิดเป็น



ร้อยละ 58.62 ปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้สาร GABA เพิ่มขึ้นได้มากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับ พันธุ์ข้าวและ  
วิธีดำเนินการเพาะ โดยข้าวกล้องงอกที่นำมาวิเคราะห์จะมีจมูกข้าวที่โตกว่าเดิมประมาณ 3 เท่า (13) ดัง

คำนิยามศัพท์ ( ความหมายของข้าว,ข้าวกล้อง, ข้าวกล้องงอก )

1. ข้าว เป็นธัญญาหารชนิดหนึ่ง ใช้เป็นอาหารหลักเกือบทุกมื้อ ที่ให้พลังงานแก่ร่างกายและมี  
คุณค่าทางโภชนาการสูง ส่วนที่ใช้บริโภคเป็นอาหารคือเมล็ดข้าวที่เป็นแป้ง ส่วนใหญ่ข้าวที่เรา  
กล่าวถึงจะเป็นข้าวขาว ซึ่งสีหรือกระเทาะเปลือกแล้ว นำมาหุงต้มบริโภคเป็นอาหารหลักข้าวมี  
ส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานแก่ร่างกายและมีวิตามิน แร่ธาตุและสารต้านอนุมูล  
อิสระที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง มีกรดไขมันจำเป็นและสารจำเป็นต่างๆแก่ร่างกาย ช่วย  
ป้องกันโรคเรื้อรังได้หลายชนิดทำให้ร่างกายแข็งแรง และบำรุงสุขภาพ
2. ข้าวกล้อง คือข้าวที่ผ่านกรรมวิธีการสีเพียงครั้งเดียวเพื่อเอาเปลือกหรือแกลบออกไป ยังมีจมูก  
ข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว(รำ)อยู่ครบถ้วน
3. ข้าวกล้องงอก คือข้าวกล้องที่ผ่านการนำไปแช่ในน้ำสะอาดจนมีคูนเล็กงอกออกมาบริเวณจมูก  
ข้าวมีสารอาหารมากกว่าข้าวกล้องธรรมดาหลายเท่า
4. อัตราส่วนของข้าวและน้ำในการแช่ หมายถึงปริมาณข้าวและน้ำโดยน้ำหนักเป็นกรัมหรือ  
ปริมาตรโดยหน่วยดวง
5. อัตราส่วนของข้าวและน้ำในการหุงหมายถึงปริมาณข้าวและน้ำโดยน้ำหนักเป็นกรัมหรือปริมาตร  
โดยหน่วยดวงที่ใช้หุง ต้ม หรือคูน
6. ระยะเวลาแช่และเพาะ คือ จำนวนชั่วโมงที่ใช้แช่และเพาะข้าวในถังอกและเวลาเป็นนาที่ที่ทำให้ข้าวสุก
7. ปัจจัยคุณภาพและคุณลักษณะหมายถึง กลิ่น สี รสชาติ ความนุ่มของเมล็ดข้าว การมอง  
ลักษณะเมล็ดข้าวด้วยสายตา และเนื้อสัมผัสขณะชิม  
สี หมายถึงสีของข้าวที่สุกแล้ว ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์ข้าวด้วยสัดส่วนต่างๆ  
กลิ่น หมายถึงกลิ่นของข้าวและน้ำที่แช่ข้าว และหมายถึงกลิ่นของข้าวที่หุงสุกแล้ว  
รสชาติ หมายถึงรสชาติของข้าวที่ทำให้สุกแล้ว  
เนื้อสัมผัส หมายถึงความนุ่มของเมล็ดข้าว

ประโยชน์ของสารแกมมา โอไรซานอล ( Gamma - Oryzanal )

- กระตุ้นต่อมไร้ท่อให้ขับฮอร์โมนอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะฮอร์โมน เทสโทสเตอโรน  
(Testosterone)ในเพศชายให้อยู่ในระดับคงที่ ให้สัมพันธ์กับฮอร์โมนในการเจริญเติบโต  
(GrowthHormone)
- ลดอาการผิดปกติในวัยใกล้หมดประจำเดือน (Menopause) ส่งเสริมการดูดซึมแคลเซียมที่มีอยู่ข้าว

โดยเฉพาะจากข้าวเหนียว

- มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระชะลอการเสื่อมสภาพของเซลล์
- ลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด
- กระตุ้นให้ตับสร้างสารอินซูลิน ( Insulin )



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

### บทที่ 3

#### การดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยและบันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูล ในแบบบันทึกการทดลอง(ดูภาคผนวก)

#### การคัดเลือกตัวอย่างในการศึกษาวิจัย

คัดเลือกตัวอย่างโดยใช้ข้าวกล้อง 3 สายพันธุ์ คือ ข้าวกล้องพันธุ์มะลิขาว มะลิแดง และมะลิคำ(ข้าวหอมชนิด)ที่มีจมูกข้าวอยู่ครบร้อยละ 90 ขึ้นไป (100 เมล็ดมีจมูกข้าว 90 เมล็ด) มาเป็นตัวอย่างในการศึกษาในครั้งนี้โดย กำหนดสัดส่วนในการผสมพันธุ์ข้าวทดลองผสมข้าวกล้องหอมมะลิขาว ข้าวหอมมะลิแดงและข้าวหอมชนิด ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ต่อ 1 หรือ 4 ต่อ 3 ต่อ 3, 5 ต่อ 3 ต่อ 2 หรือ 7 ต่อ 2 ต่อ 1

#### การดำเนินการวิจัย ทำตามขั้นตอนดังนี้

วิธีการเพาะข้าวกล้องงอก การเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่ายไว้บริโภคในครัวเรือน จะเพาะจากข้าวสารกล้องที่สีแล้วซึ่งต่างจากการทำข้าวกล้องงอกจากข้าวเปลือกที่ต้องใช้เครื่องสีที่มีราคาแพงและเพาะในปริมาณมากเพื่อให้เพียงพอสำหรับการสีในแต่ละครั้ง ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการบริโภคในครัวเรือนที่ใช้ปริมาณน้อย เริ่มบ่มเพาะตามตารางเวลาในหน้า 20 ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง

#### รูปที่ 1 :การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์

1. ทำการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าวกล้องที่มีอายุการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 1 ปี และผ่านกระบวนการสีไม่เกิน 2 สัปดาห์ ทั้งหมด 3 สายพันธุ์



1.1 พันธุ์ข้าวหอมมะลิขาว



1.2 พันธุ์ข้าวมะลิแดง



1.3 พันธุ์ข้าวหอมนิล

## รูปที่ 2 : การคัดเมล็ดข้าว

2. คัดข้าวกล็องที่หักท่อน เมล็ดข้าวที่ลีบและเสียออกทิ้ง และเลือกเมล็ดที่มีจมูกข้าวเกือบทุกเมล็ด โดยการมองดูด้วยสายตา หรือผ่านแว่นขยาย



2.1 พันธุ์ข้าวหอมมะลิขาว



2.2 พันธุ์มะลิแดง



2.3 พันธุ์ข้าวหอมนิล

### 3. การทดลองแช่และเพาะข้าวกล้องออก

#### 3.1 การแช่และบ่มเพาะในถุงผ้าขาวบางและในร่ม

นำข้าว 3 สายพันธุ์ที่ผสมไว้ 4 สูตร บรรจุในถุงผ้าขาวบาง และนำลงในภาชนะไม่ปิดฝา เริ่มต้นด้วยแช่ในน้ำอุ่นจัด (หมาข้าว) ที่อุณหภูมิให้ระดับน้ำสูงกว่าระดับข้าว 3 เท่าเป็นเวลา 5 ชั่วโมง เริ่มแช่และบ่มเพาะจนครบ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การแช่และบ่มเพาะในถุงผ้าขาวบางและในร่ม

	เริ่มแช่ในน้ำอุ่นจัด				ล้างครั้งที่ 1															
	ใส่ข้าวในถุงผ้าขาวบาง				รินน้ำออกบ่มเพาะในผ้าขาวบางในหม้อที่ปิดฝา															
	แช่ในหม้อที่มีน้ำที่ปิดฝา				ทิ้งไว้ในร่ม ครบ 24 ชั่วโมง															
ชั่วโมงที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
เวลา	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17								
ชั่วโมงที่	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24								
เวลา	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5								

ล้างครั้งที่ 2

เริ่มแช่ข้าวเวลา 06.00 น. ล้างครั้งที่ 1 เวลา 10.00 น. หลังแช่ 5 ชั่วโมง หลังจากนั้นรินน้ำออกจนหมดแล้วปิดฝาเพื่อบ่มเพาะต่อไปจนครบ 24 ชั่วโมง เวลา 0.5.00 น.ล้างครั้งที่ 2 (ตารางที่ 1)

### 3.2 การแช่และบ่มเพาะ ในถุงผ้าขาวบางและนำไปผึ่งแดด

นำข้าว 3 สายพันธุ์ที่ผสมไว้ 4 สูตร บรรจุในถุงผ้าขาวบาง และนำลงในภาชนะเปิดฝา เริ่มต้นด้วยแช่ในน้ำอุ่นจัด นำไปผึ่งแดด กลางวันและในร่มกลางคืน แทนการส่องด้วยหลอดไฟฟ้าเพื่อประหยัดพลังงาน ให้ระดับน้ำสูงกว่าระดับข้าว 3 เท่า แช่เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ตั้งแต่เริ่มแช่และบ่มเพาะจนครบ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 2)

#### ตารางที่ 2 การแช่และบ่มเพาะ ในถุงผ้าขาวบางและนำไปผึ่งแดด

	เริ่มแช่ในน้ำอุ่นจัด				ล้างครั้งที่ 1							
	ใส่ข้าวในถุงผ้าขาวบาง				รินน้ำออกบ่มเพาะในผ้าขาวบางในหม้อที่มีฝาปิด							
	แช่ในหม้อที่มีน้ำเปิดฝาทิ้งไว้				<u>นำไปผึ่งแดด และในร่มกลางคืน ครบ 24 ชั่วโมง</u>							
ชั่วโมงที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
เวลา	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ชั่วโมงที่	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
เวลา	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5

ล้างครั้งที่ 2

เริ่มแช่ข้าวเวลา 06.00 น. ล้างครั้งที่ 1 เวลา 10.00 น. ที่ 5 ชั่วโมงหลังแช่ หลังจากนั้นรินน้ำออกจนหมดแล้วปิดฝาไว้เพื่อบ่มเพาะต่อไปจนครบ 24 ชั่วโมง เวลา 0.5.00 น.จึงล้างครั้งที่ 2

### 3.3 การตรวจดูการหักของเมล็ดข้าว กับระยะเวลาแช่

#### ตารางที่ 3 การตรวจดูการหักของเมล็ดข้าว กับระยะเวลาแช่

	เริ่มแช่ในน้ำอุ่นจัด				ล้างครั้งที่ 1							
	ใส่ข้าวในถุงผ้าขาวบาง				รินน้ำออกบ่มเพาะในผ้าขาวบางในหม้อที่มีฝาปิด							
	แช่ในหม้อที่มีน้ำเปิดฝาทิ้งไว้				<u>นำไปผึ่งแดด และในร่มกลางคืน จนครบ 24 ชั่วโมง</u>							
ชั่วโมงที่	1	2	3	4	5*	6*	7*	8*	9	10	11	12
เวลา	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ชั่วโมงที่	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
เวลา	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5

ล้างครั้งที่ 2

นำข้าวทั้งหมด 4 ถุงๆละ 100 เมล็ดแยกใส่ถุงผ้าขาวบาง แช่ตามตารางที่ 3

\* ตรวจดูการหักของเมล็ดข้าวที่ 5, 6, 7, 8 ชั่วโมง (10.00 น., 11.00 น., 12.00 น., 13.00 น.)

## ข. การตรวจสอบคุณภาพของข้าวและการเปลี่ยนน้ำ

แช่และบ่มเพาะข้าวทั้งหมด 3 ถุง ตามตารางที่ 3 เพื่อทดลองไม่ล้าง, ล้าง 1 ครั้ง, ล้าง 2 ครั้ง  
อย่างละ 1 ถุง แบบ แยกแช่แล้วตรวจสอบคุณภาพของข้าว

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะและหุงประกอบด้วย :

1. ภาชนะมีฝาปิด 2 ใบ
2. จาน 2 ใบ
3. แบบบันทึก การทดลองเพาะข้าวกล้องงอก
4. แบบบันทึกผลการทดลอง
5. ข้าวกล้องผสม 3 สายพันธุ์ แยกแช่
  - 5.1 ข้าวกล้องมะลิขาว : มะลิแดง : ข้าวหอมนิล อัตราส่วน 1 ต่อ 1 ต่อ 1
  - 5.2 ข้าวกล้องมะลิขาว : มะลิแดง : ข้าวหอมนิล อัตราส่วน 4 ต่อ 3 ต่อ 3
  - 5.3 ข้าวกล้องมะลิขาว : มะลิแดง : ข้าวหอมนิล อัตราส่วน 5 ต่อ 3 ต่อ 2
  - 5.4 ข้าวกล้องมะลิขาว : มะลิแดง : ข้าวหอมนิล อัตราส่วน 7 ต่อ 2 ต่อ 1
6. ถุงผ้าขาวบาง 4 ถุง
7. ถุงพลาสติกร้อน 4 ถุง
8. ปฏิทิน 1 อัน
9. นาฬิกาได้มาตรฐาน 1 เรือน
10. กระชอน หรือตะกร้าโปร่ง หรือที่หวดข้าว
11. น้ำสะอาด
12. แวนชยาย 1 อัน
13. ผ้ากันเปื้อน 1 ผืน
14. ผ้าเช็ดมือ 1 ผืน
15. ผ้าเช็ด ภาชนะ
16. กระเป๋าบรรจุอุปกรณ์
17. กล้องถ่ายรูป
18. กาต้มน้ำร้อน
19. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า 1.8 ลิตร 1 ใบ 1.0 ลิตร 1 ใบ
21. ถุงพลาสติกทนร้อน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง โดยใช้แบบบันทึกผลการทดลอง(คู่มือภาคผนวก) ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับบันทึกสูตรอัตราส่วนการผสมพันธุ์ข้าวที่ใช้ ในแต่ละการทดลอง ชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้แช่และบ่มเพาะ ตารางเวลาแช่และเพาะข้าวกลีงงอก บรรยากาศ การเพาะ การแช่และบ่มเพาะ การงอกของเมล็ดข้าว การหักของเมล็ดข้าวกับจำนวนชั่วโมงที่ตรวจนับ บันทึกอัตราส่วนของน้ำและข้าวที่ใช้หุง แต่ละครั้ง บันทึกคุณลักษณะของเมล็ดข้าวที่หุงสุก ได้แก่ สีสีน กลิ่น รสชาติ และรสสัมผัส ข้าวที่หุงสุก จำนวนครั้งของการเปลี่ยนน้ำ ทดสอบการระเหยของน้ำโดยดูจากความนุ่มของเมล็ดข้าวที่มีต่อขนาด ของหม้อหุงข้าว

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรที่ใช้วัด โดยใช้โปรแกรม Excel สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบพรรณนา เป็นจำนวนคะแนน ค่าเฉลี่ย ร้อยละ เวลาแช่ และเวลาเพาะ จำนวนและร้อยละของการหักของเมล็ดข้าว ขนาดการโตของกัพพะ (จมูกข้าว) อัตราส่วนของน้ำและข้าวที่ใช้หุง และเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาในการแช่ การบ่มเพาะ และการหุง วิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยบรรยายเกี่ยวกับลักษณะของสี กลิ่น รสชาติ และรสสัมผัสระหว่างข้าวที่ผสม 4 สูตร บรรยายบรรยากาศในการแช่และบ่มเพาะ

### การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์ครอบคลุมทุกตัวแปร ตามที่กำหนดไว้เพื่อความน่าเชื่อถือของข้อมูล ผู้วิจัยจะทำการ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ทำกรบันทึก ก่อนป้อนข้อมูลลงคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ผลการทดลอง พบว่าแช่ข้าวในน้ำอุ่นและสิ่งแฉดนาน 3 ชั่วโมง มีการงอกคัพพะ(จมูกข้าวโต) 1 เท่าของก่อนแช่ แช่น้ำธรรมดาและในร่มของคัพพะ(จมูกข้าว)โต 1 เท่าที่ 5 ชั่วโมง แช่ในถุงพลาสติกและผ้าขาวบางอัตราการงอกของคัพพะ(จมูกข้าว)ไม่มีความแตกต่างกัน แช่นาน 5 ชั่วโมงไม่มีการหักของเมล็ดข้าว ส่วนแช่นาน 6,7, 8 ชั่วโมงมีการหักของเมล็ดข้าว ร้อยละ 10, 15, และ 20 ตามลำดับ การทดสอบกลิ่นพบว่าไม่เปลี่ยนน้ำทำให้ข้าวมีกลิ่นเหม็น เปลี่ยนน้ำ 1 ครั้ง ข้าวมีกลิ่นเล็กน้อย และเปลี่ยนน้ำ 2 ครั้งทำให้ข้าวมีกลิ่นหอม พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของข้าวต่อน้ำในการหุงเท่ากับ 1:1 1/3 คือข้าว 1 ส่วน และ น้ำ 1 กับ 1/3 ส่วน ข้าวนุ่มพอดี ไม่แฉะเกินไป หม้อหุงข้าวขนาด 1.8 ลิตรมีการระเหยของน้ำมากกว่าเพราะจากการสัมผัสและซึม พบว่าข้าวมีรสสัมผัสแข็ง และจากการใช้หม้อหุงข้าวขนาด 1.0 ลิตร มีการระเหยของน้ำมากกว่าเนื่องจากการสัมผัสและซึมข้าวจะนุ่มกว่า อัตราส่วนของข้าวและน้ำที่เหมาะสมที่ใช้หุง ข้าวมีความนุ่มพอดี เวลาแช่ที่เหมาะสม คือ 5 ชั่วโมง

รูปที่ 3 : รูปข้าวที่หุงสุก แช่นาน 5 ชั่วโมง



รูปที่ 3 : รูปข้าวที่หุงสุก แฉ่นาน 7 ชั่วโมง



รูปที่ : รูปข้าวที่หุงสุก แฉ่นาน 8 ชั่วโมง



## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปและเสนอแนะ : การเพาะข้าวกล้องงอกและการหุงอย่างง่ายนั้นเพื่อความสะดวกควรใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์มากขึ้น ใช้ถุงพลาสติกเป็นอุปกรณ์แช่หรือใช้หม้อหุงข้าวด้านในของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าเป็นภาชนะแช่น้ำจะสะดวกที่สุด ประหยัดเวลาในการล้าง และสามารถใช้เป็นอุปกรณ์บ่มเพาะด้วยถุงไบโอดีมได้ด้วยโดยไม่ต้องใช้ผ้าขาวบาง เริ่มแช่โดยใช้ น้ำร้อนและบ่มเพาะโดยตั้งแดดงอกเร็วกว่าประหยัดพลังงานเพราะไม่ได้ส่องด้วยหลอดไฟฟ้า แช่และบ่มเพาะในน้ำธรรมดาและในร่มโดยไม่ตั้งแดดงอกช้ากว่าแช่ในถุงพลาสติก หรือหม้อหุงข้าว ในบรรยากาศเหมือนกัน มีการงอกของคัพพะ(จมูกข้าว)เท่ากัน การหุงให้ได้รสชาติดี ข้าวที่หุงได้มีกลิ่นหอม เนื้อสัมผัสนุ่ม และเมล็ดข้าวสวย มีสีน้ำตาลประทานนั้น ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนการผสมพันธุ์ข้าว หากชอบข้าวเหนียวมากหรือแฉะก็ให้เพิ่มน้ำแล้วแต่ชอบ ระยะเวลาแช่ และอัตราส่วนของข้าวและน้ำที่ใช้หุงและขนาดของหม้อหุงข้าว สำหรับตารางเวลาการเพาะและหุงข้าวกล้องงอกอย่างง่าย แบบประหยัดพลังงาน ตารางที่ 3 (ภาคผนวก)เป็นตารางเสริมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละครัวเรือน ซึ่งสามารถกำหนดเวลาได้เองตามแต่สะดวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

บรรณานุกรม  
( เอกสารอ้างอิง (Reference) ของโครงการวิจัย )

1. <http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK3/chapter1/chap1.htm>
2. <http://www.fao.org/rice2004.>,
3. <http://paaying.wordpress.com>
4. <http://www.ubn.ricethailand.go.th>
2. <http://www.bloggang.com>
3. <http://sakid.com/2006/09/10/3421/>
4. <http://www.naewna.com/news.asp?ID=67381>
5. [http://guru.google.co.th/guru/thread?tid=77f35b56eea45da3,](http://guru.google.co.th/guru/thread?tid=77f35b56eea45da3)
6. <http://www.stylegourmet.com/reviews/028.htm>
7. <http://healthandbeautyinfocus.blogspot.com/2009/12/blog-post.html>
8. <http://www.konmun.com/Article/id2266.aspx>
9. [http://www.school-for-champions.com/health/gaba\\_rice.htm](http://www.school-for-champions.com/health/gaba_rice.htm)
10. <http://www.b2eoryza.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=53882608>
11. Quotes<http://www.foodreference.com/html/qmedicine.html>

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ภาคผนวก

การออกแบบสูตรการผสมพันธุ์ข้าวเพื่อใช้เพาะข้าวกล้างอก

โดยใช้อัตราส่วนการผสม ข้าวกล้างพันธุ์มะลิขาว : มะลิแดง : หอมนิล ดังนี้

สูตรที่ 1 อัตราส่วน 1 : 1 : 1

สูตรที่ 2 อัตราส่วน 4 : 3 : 3

สูตรที่ 3 อัตราส่วน 5 : 3 : 2

สูตรที่ 4 อัตราส่วน 7 : 2 : 1

### ตารางเวลาแช่และเพาะข้าวกล้างอกสำหรับคนทำงานนอกบ้าน

#### ตารางที่ 1

	ล้าง 2 ครั้ง				5 ชม.							
	เริ่มแช่				ล้างครั้งที่ 1							
	↓				↓ บ่มเพาะในภาชนะที่มีฝาปิด							
ชั่วโมงที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
เวลา	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
ชั่วโมงที่	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
เวลา	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
												↑ ล้างครั้งที่ 2 ก่อนหุง

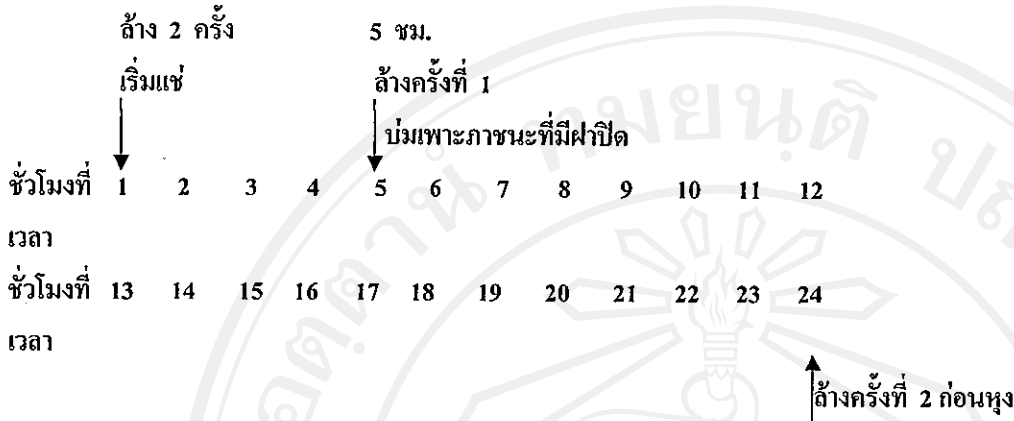
### ตารางเวลาแช่และเพาะข้าวกล้างอกสำหรับคนไม่ทำงานนอกบ้าน

#### ตารางที่ 2

	ล้าง 2 ครั้ง				5 ชม.							
	เริ่มแช่				ล้างครั้งที่ 1							
	↓				↓ บ่มเพาะในภาชนะที่มีฝาปิด							
ชั่วโมงที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
เวลา	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ชั่วโมงที่	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
เวลา	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
												↑ ล้างครั้งที่ 2 ก่อนหุง

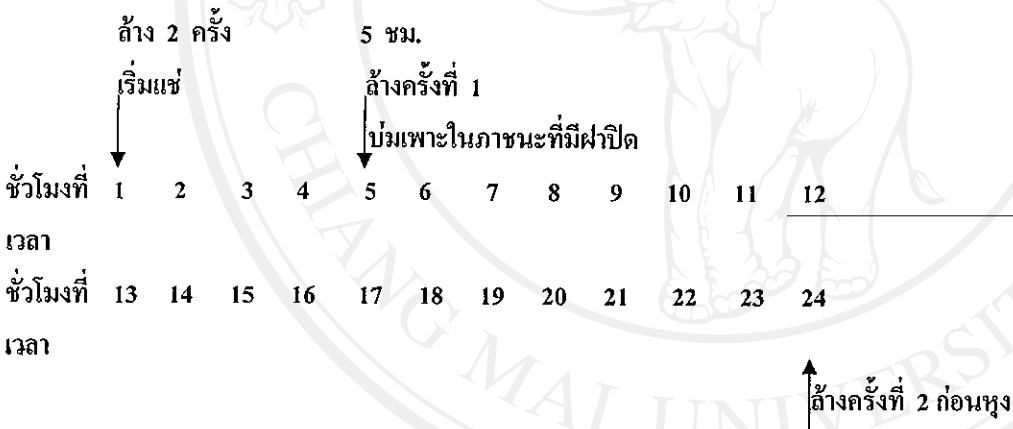
ตารางเวลาแช่และเพาะข้าวกล็องงอกสำหรับคนทำงานนอกบ้าน

ตารางที่ 1



ตารางเวลาแช่และเพาะข้าวกล็องงอกสำหรับคนไม่ทำงานนอกบ้าน หรือในวันหยุด

ตารางที่ 2



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

แบบบันทึกการทดลองหุง

วคป.	สัดส่วนผสมพันธ์	ไม่ส่องไฟ	สัดส่วนข้าว:น้ำที่ใช้หุง	วิธีทำหุง	เวลาเริ่มหุง/ชม.	ใช้เวลาหุงให้ข้าวสุก/ชม.	น้ำหนักข้าวที่หุง	คุณลักษณะข้าวที่หุงสุก								
								สี	กลิ่น	รสชาติ	ลักษณะเมล็ดข้าว	ความนุ่ม	ชอบ/ไม่ชอบโดยรวม			
	1. ข้าวดอกมะลิ: มะลิแดง:หอมนิล 1:1:1															
	2. ข้าวดอกมะลิ: มะลิแดง:หอมนิล 4:3:3															
	3. ข้าวดอกมะลิ: มะลิแดง:หอมนิล 5:3:2															
	4. ข้าวดอกมะลิ: มะลิแดง:หอมนิล 7:1:2															

แบบบันทึกการหักของเมล็ดข้าว

วคป.	อัตราส่วนการผสมพันธุ์ข้าว	จำนวนเมล็ดที่เริ่มแช่	ชั่วโมงการแช่	จำนวนเมล็ดที่หัก	ร้อยละของเมล็ดที่หัก
	1:1:1	100			
	4:3:3	100			
	5:3:2	100			
	7:2:1	100			
	1:1:1	100			
	4:3:3	100			
	5:3:2	100			
	7:2:1	100			
	1:1:1	100			
	4:3:3	100			
	5:3:2	100			
	7:2:1	100			
	1:1:1	100			
	4:3:3	100			
	5:3:2	100			
	7:2:1	100			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved



แบบฟอร์มบันทึกการทดลองเพาะข้าวทดลองออก

วตป. ที่เพาะ...../...../.....

ชั่วโมง /เวลา	เริ่มหน้าร้อน				เริ่มมรสุม											อ้างหน้า									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23	24
สูตร																									
1																									
2																									
3																									
4																									
หมายเหตุ																									

ลิขสิทธิ์โดย Chiang Mai University  
All rights reserved

## ประวัตินักวิจัย ( Curriculum Vitae)

### 1. Personal Data

Name Supaluk Sennun

Birth

Birth place Chiang Mai, Thailand

Nationality Thai

Sex Female

Marital Status Divorced

Language Thai, English

### 2. Education

1979 B.Sc. in Nursing and Midwifery  
Chiang Mai University, Thailand

1990 Certificate in population and Social Science Research  
Qualitative and Quantitative Research  
Mahidol University, Thailand

1998 Certificate in Public Health Research  
Chiang Mai University, Thailand  
Johns Hopkins University, Baltimore USA.  
London School of Tropical Medicine, England.  
British Council, England.

2000 Certificate in survival analysis. Division of Biostatistics.  
Johns Hopkins University, Baltimore USA.

2000 Certificate in Epidemiology. Division of Infectious Disease.  
Johns Hopkins University, Baltimore USA.

2001 Certificate of Epidemiology in Environmental health .

2003 Certificate of Risk Communication and Risk Management .

### 3. Short course Training:

2000 Fogarty Fellow in Epidemiology of Infectious Disease, summer course Johns Hopkins

University, Baltimore USA.

#### 4. Career, Knowledge ,Skill, and Abilities

Research project and program, service and management to achieve the objective and goal.

##### 4.1 International level.

Co - Principle Investigator ,and Coordinator of the research project.

##### **“ Survival of HIV-1 subtype E infected male and their female partners in Northern Thailand ” 1999-2000**

- Proposal writing.
- Trace force, Budget design and monitoring.
- Design operational strategy for research activities.
- Ability to plan and direct and operate the research project .
- Office management of the research project and project staff.
- Workload management.
- Interpret and implement policies and regulation.
- Supervised the work of professional personnel.
- Support and generate community ( research volunteer ) awareness and ethics issue.
- Provide direct client counseling.
- Provide leadership to the research project evaluation ,procedure and priorities .
- International Coordinator. Electronic mail ,attach file,
- Track change option.
- Basic data analyses ,audit, graph, chart design.
- Oral presentation , poster presentation. And etc.

**International Principle Investigator** : Professor Kenrad E Nelson MD. 1999-2000

kenelson @jhsph.edu

**Thai Principle Investigator** : Dr. Vinai Suriyanon MD.,MPH. 1999-2000

**Executive Administrator,Director** : Dr. Vinai Suriyanon MD.,MPH.

**Operate procedure of research protocol, nursing care of mother and child, health education and Co Author**

“ Vaginal bleeding Patterns Among Lactating women using Contraceptive Methods.”

“ Risk factors for HIV transmission to regular female partners of HIV positive male

blood donors in Northern Thailand.”

#### 4.2 National level .

The Association between Sexually Transmitted Diseases and HIV Transmission.

#### 4.3 Institutional and community level

- Radio board cast health education for children and adult,  
writing script for Radio board Cast Fm 100 CMU radio station .  
radio station Naresuan University,Pitsanulok Province.

#### 4.4 Writing manuscript of

- “ Breast milk Production Comparison between Schedule Feeding and Demand Feeding.”
- “ Assessment of Stress during Prolactin Response Study to Breast feeding in Volunteers”
- “ Supplementary Feeding Practices and Nutritional Status of Breast Fed Infants During The First year of Life”
- “ Growth development of children : body weight and height evaluation Body weight and height measurement, analyses, interpret and evaluation
- Educate mother of breast feeding and post partum care, newborn nursing care.
- “ The Intestinal Parasite in Primitive Hill tribes.”
- Join the research team, field site collecting specimen in Primitive Hill tribes
- “ Factors for Heterosexual HIV infection Among Woman with HIV positive partners in Lampang.”

#### 4.5 Operate research procedure.

- “ The behavior change in condom use among the HIV sero-positive Male and their HIV Sero-negative partner in Northern Thailand,”

#### 4.6 Writing manuscript, Operate research procedure.

#### 4.7 Editorial board and Editor ; local level

- Chairman of Editorial board :  
The Research Institute For Health Sciences Newsletter.
- Editor of The Research Institute For Health Sciences Newsletter.
- Editorial board of Community Advisory Board of HIV Research, Drug used.
- Editor of Community Advisory Board of HIV Research Newsletter.

- Editorial Board of Katoon media for educated primary level of obese children
- Editor of Katoon media for educated primary level of obese children
- Design and writing script of Katoon media for educated primary level of obese children

#### 5. Professional Membership

Nurses Council member number 4811193387

Nurses Alumni member number อ./35942

#### 6. Short course Training:

2000 Fogarty Fellow in Epidemiology of Infectious Disease, summer course

Johns Hopkins University, Baltimore USA.

#### 7. Conference and Workshop Attended

The 3<sup>rd</sup> International Conference on AIDS in Asia And Pacific, Chiang Mai, Thailand (September 17-21, 1995) The International Conference on AIDS in Asia And Pacific, Bangkok, Thailand.

#### 8. Special Honors:

1. The Knight Commander ( Special Class ) of the Most Noble Order of the Crown of Thailand.
2. The Commander ( Third Class ) of the Most Noble Order of the Crown of Thailand.
3. The Member ( Fifth Class ) of the Most Noble Order of the Crown of Thailand.

Nurse Specialist Rank 8 in counseling and research.

#### 9 . Conference and Workshop Attended

The 3<sup>rd</sup> International Conference on AIDS in Asia And Pacific, Chiang Mai, Thailand

(September 17-21, 1995) The International Conference on AIDS in Asia And Pacific, Bangkok, Thailand

Nurse Specialist Rank 8 in counseling and research.

#### 10 . Publications and Presentations

1. Sethassathien (Sennun ) S., Na bangxang P., “**Breast milk Production Comparison between Schedule Feeding and Demand Feeding.**” RIHES 1<sup>st</sup> Annual Health Sciences Meeting, Thailand. 11 Oct. 1982
2. Sethassathien (Sennun ) S., Wutyawanich T., Tovanabutra S., Petpoo W., Tabtong V., Yutrabootra Y., and Amatayakul K. “**Assessment of Stress during Prolactin Response**

- Study to Breast feeding in Volunteers”** RIHES 8<sup>th</sup> Annual Health Meeting CMU Chiang Mai, Thailand, 20 June 1990.
3. Sethassathien (Sennun ) S., Yutabootra Y., Prasertwitayakij W., Sudasana J., Unachak K., and Amatayakul K. “ **Supplementary Feeding Practices and Nutritional Status of Breast Fed Infants During The First year of Life**” RIHES 10<sup>th</sup> Annual Health Meeting CMU Chiang Mai, Thailand. 2 July 1992
  4. Sungwal Ruggpao, Kosin Amatayakul, Yupadee Yutabootra, Siriporn Suwankiti, Auchara Sontirat, Supaluk Sethathien (Sennun ) “ **Vaginal bleeding Patterns Among Lactating women using Contraceptive Methods** ” 7<sup>th</sup> Scientific Annual Meeting Vol. 4. no. I, Jan-June 1992. The College of obstetricians and Gynecologists of Thailand October 19-21, 1992. Thai J obstet Gynaecol 1992; 4: 33-41.
  5. Suriyanon V., Nantachit N., Ruggpao S., Wanapirak C., Yutabootra Y., Tansuhaj A., Siriroj B., Chaiyarassamee O., Sethassathien (Sennun ) S., Kamtorn N., Munde Y., Tovanabutra S., and Kamboonruang C., “ **The Association between Sexually Transmitted Diseases and HIV Transmission** ” RIHES 11<sup>th</sup> Annual Health Meeting CMU Chiang Mai, Thailand. 21-22 July 1993
  6. Wongworapat K., Putsyainunt P., Keawvichit R., and Sethassathien (Sennun ) S., “ **The Intestinal Parasite in Primitive Hill tribes** ” RIHES 11<sup>th</sup> Annual Health Meeting CMU Chiang Mai, Thailand. 21-22 July 1993
  7. V. Suriyanon, O. Chaiyarassamee, S. Sennun, N. Kamtorn, Y. Munde Y., R. Keawvichit, A. Tansuhaj. “ **Risk factors for HIV transmission to regular female partners of HIV positive male blood donors in Northern Thailand.**” The Third International Conference on AIDS in Asia and Pacific. The fifth National AIDS Seminar in Thailand ,Health Research Institute, Ministry of Public Health of Thailand, Chiang Mai University. September 17-21, 1995 p.130.
  8. Dabbhasuta P., Donocommul P., Sae-ue S., Niyomthai S., Chaiyarassamee O., Siriroj B., Sennun S., Sonthiratna A., Keawvichit R., de Boer M., Wanapirak C., Dabbhasuta N., Suriyanon V., “ **Risk Factors for Heterosexual HIV infection Among Woman with HIV positive partners in Lampang.**” Vol.34 no.3 Chiang Mai Medical Bulletin Mahidol day and Annual Chiang Mai Medical Meeting. CMU Chiang Mai : Thailand, 24 Sep. 1996.
  9. Supaluk Sennun, Bang-orn Siriroj, Orapin Chaiyarassamee, Wonpen Prasertwitayakij, Yupadee Yutabootr, Srinart Taechareonkul, Surasak Sae-ue, Nuanchun Kamtorn, “ **The behavior change**

- in condom use among the HIV seropositive Male and their HIV seronegative partner in Northern Thailand,” RIHES 14<sup>th</sup> Annual Health Sciences Meeting CMU, Chiang Mai, Thailand. 22 August 1996 pp. 48.
10. Nagachinta Tippavan, Duerr A., Gargiullo PM., Yutabutra Y., Wannarat A., Tovanabutra S., Sennun S., Suriyanon V., de Boer M., Celentano DD., Nelson KE, “ HIV Infectivity by contraceptive method from a partner study in Northern Thailand.” XI International Conference on AIDS, Vancouver, Canada, August 10-11, 1996.
  11. Supaluk Sennun, Kittipong Rungruengthanakit, Orapin Chaiyarasamee, Wonpen Prasertwitayakij, Arunrat Tangmunkongvorakul, Chamnong Kingkeow, Suwit Wongsuwan and Vinai Suriyanon. “ Mortality of HIV Infected Male Blood Donors and Their Infected Partners in Northern Thailand.” RIHES 14<sup>th</sup> Annual Health Sciences Meeting CMU, Chiang Mai, Thailand. 22 August 1996 p. 48.
  12. Suriyanon V, Sennun S, Robison V, Roungruengthanakit K, Kingkeow C, Duerr A, Costello C, Nagachinta T, and Nelson K. “ Survival of HIV –1 Subtype E infected men and women in Northern Thailand.” Presented at the fifth International congress on World AIDS , Durban, South Africa, July 2000. <http://gateway.nlm.nih.gov/MeetingAbstracts/ma?f=102239260.html>
  13. Doungnapa Kingkeow, Kittipong Roungruengthanakit, Charles Heilig, Supaluk Sennun, Sineenart Taejaroenkul, Vinai Suriyanon, Ann Duerr, and Kenrad E Nelson. “Changes in lymphocyte count and lymphocyte subpopulations in Chronic HIV-1 infection.” The sixth International congress on AIDS in Asia and Pacific, Melbourne Australia. 5-10 October 2001.
  14. Sodsai Tovanabutra, Valerie Robison, Jeerang Wongtrakul, Supaluk Sennun, Vinai Suriyanon, Doungnapa Kingkeow, Surinda Kawichai, Praijitr Tanan, Ann Duerr, and Kenrad E Nelson. “ Male Viral load and Heterosexual Transmission of HIV – 1 Subtype E in Northern Thailand.” *Journal of Infectious Disease*, 2001.
  15. Sodsai Tovanabutra, Valerie Robison, Jeerang Wongtrakul, Supaluk Sennun, Vinai Suriyanon, Doungnapa Kingkeow, Surinda Kawichai, Praijitr Tanan, Ann Duerr, Kenrad E Nelson, “ Male Viral load and Heterosexual transmission of HIV-1 Subtype E in Northern Thailand.” *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2002 Mar 1; 29(3): 275-83 11873077  
[ Cited : 1 ]
  16. Costello C, Duerr A, Heilig CM, Shiboski SC, Sennun S, Tovanabutra S, Nelson KE, Suriyanon V. “ CD4 count and viral load-strong, independent predictors of time to death

- in clade E HIV- infected Thais.” 14th International AIDS Conference Barcelona, Spain  
 July 7-12, 2002 Int. Conf. AIDS 2002 Jul 7-12; 14:(abstract no. WePeC6065)  
<http://gateway.nlm.nih.gov/MeetingAbstracts/ma?f=102255649.html>
17. Kingkeow D ; Heilig CM ; Costello C ; Sennun S ; Suriyanon V ; Rungruengthanakit K ;  
 Taejaroenkul S ; Nelson KE ; Duerr A. “ **Lymphocyte homeostasis in HIV-infected northern  
 Thais.**” AIDS Res Hum Retroviruses. 2004; 20(6):636-41 (ISSN: 0889-2229)  
<http://www.biomedexperts.com/Profile.bme/1372547/NN>
18. Costello C, Nelson KE, Suriyanon V, Sennun S, Tovanabutra S, Heilig CM, Shiboski S,  
 Jamieson DJ, Robison V, Rungruengthanakit K, Duerr A: “ **HIV-1 subtype E progression  
 among northern Thai couples: traditional and non-traditional predictors of survival.**”  
*Int J Epidemiol* 2005, 34(3):577-584. <http://ije.oxfordjournals.org/cgi/content/short/dyi090v1>  
[http://www.researchprofiles.collexis.com/jhu/expertPubs.asp?n=Nelson%2C+Kenrad&u\\_id=2184](http://www.researchprofiles.collexis.com/jhu/expertPubs.asp?n=Nelson%2C+Kenrad&u_id=2184)
19. Caroline Costello, Kenrad Nelson, Denise Jamieson, Lisa Spacck, Supaluk Sennun, Sodsai  
 Tovanabutra, Kittipong Rungrengthanakit, Vinai Suriyanon and Ann Duerr. “ **Predictors of low  
 CD4 count in resource limited settings: based on an antiretroviral-naïve heterosexual Thai  
 population.**” JAIDS 2005; 39:242-248. [http://faculty.jhsph.edu/Default.cfm?faculty\\_id=506](http://faculty.jhsph.edu/Default.cfm?faculty_id=506)
20. Kenrad E. Nelson, C. Costello, V. Suriyanon, Sennun, S. Tovanabutra, C.M. Heilig, S.  
 Shiboski, D.J. Jamieson, V. Robison, K. Rungruengthanakit and A. Duerr. “ **Inexpensive Tests  
 Can be Used to Decide Who Needs HIV Treatment in Resource-Poor Countries.**”  
 Public Affairs media ,The Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health.,Baltimore,USA.  
 2006
21. Oberdorfer P, Sennun S, Wongnum N , Sirisanthana V. “ **Counseling of HIV-infected pre-  
 adolescents and adolescents at the antiretroviral clinic,**” Chiang Mai University Hospital.  
 Thai Journal of Pediatrics 2006; 45: 95-100.
22. Kenrad E Nelson , Caroline Costello , Vinai Suriyanon , Supaluk Sennun , Ann Duerr.  
 “ **Survival of blood donors and their spouses with HIV-1 subtype E (CRF01\_A\_E)  
 infection in northern Thailand. 1992-2007.** ” *AIDS*. 2007 Nov ;21 Suppl 6 :S47-54 18032938  
 (P,S,E,B,D)
23. Supaluk Sennun, Nipaporn Pinmas, Jumnong Kingkeaw, Somluck Nimsakul, Piboon  
 Budhawong Wacharachai Suwannalor Jaruwat Jinarit. “ **Study of Hungry Self Coping  
 management During Weight Control Model Program for Obese Children, Primary**



School, Kumtiang Anusorn, Chiang Mai, Thailand. ” 6<sup>th</sup> Nursing Conferences : Nursing in changing society, Chiang Mai Pukhum Hotel, Chiang Mai, Thailand. Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Nursing Alumni Northern Thailand branch, and Nurses Graduated Alumni,Chiang Mai University,2010.

#### 11. Poster Presentation

1. Nimsakul S, Sennun S, Kingkeaw C, Pinmas N, Suwanalor W, Preunglampoo S and Linpisarn S. ( 2006 ). “ **Prevalence of obesity among primary school students in urban and suburban areas of Chiang Mai Province .** ” Poster presentation , The 2<sup>nd</sup> Chiang Mai University - Academic Day 2006, Chiang Mai University Chiang Mai , Thailand.
2. Sennun S, Nimsakul S, Pinmas N, Kingkeow C, Kingkeow C., Budhawong P ,Suwannalor W, Jinarit J, Kerdnoi T, Preunglampoo S. ( 2007 ). “ **Weight control model by knowledge and practice intervention for over weight Primary School- Aged children.** ” Poster presentation , The 3<sup>rd</sup> Chiang Mai University- Academic Day, Chiang Mai University , Chiang Mai ,Thailand
3. Sennun S, Nimsakul S, Pinmas N, Kingkeow C, Kingkeow C., Budhawong P ,Suwannalor W, Jinarit J, Kerdnoi T, Preunglampoo S. “ **Effect of Physical Activity Education on Physical Activity Behavior for 8-12 years old Obese Children , Kumtiang Anusorn School Chiang Mai , Thailand.**” Poster presentation ,The 4<sup>th</sup> Chiang Mai University- Academic Day, Chiang Mai University , Chiang Mai , Thailand. 2009

#### 12. Present Employee Address ;

The Research Institute For Health Sciences  
Medical Campus ,Chiang Mai University,

110 Intawaroros Rd.,Tumbol Sripoom,  
Maung Chiang Mai,

Chiang Mai, Thailand, 50202

Tel.: +66 53 945055-58

Fax: +66 53 22 18 49, E-mail: [rihes@chiang.ac.th](mailto:rihes@chiang.ac.th)